

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-007266

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/28
G09G 3/36

(21)Application number : 09-159427

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND.
CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1997

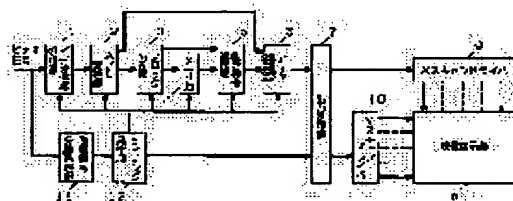
(72)Inventor : TOMITA KAZUO
WATANABE YOSHIO
KAWAKAMI HIDEHIKO

(54) SYSTEM AND DEVICE FOR DISPLAYING VIDEO ON DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration in display image quality by reducing a disturbance in an image occurring in a dynamic image among display images on a display panel.

SOLUTION: This device is provided with a data processing means 6 dispersing the disturbance in the image at a fixed distance or above as field unit or as frame unit according to detection of a signal level causing the disturbance in the image of an input video signal and an output processing means 7 dividing to N sheets of sub-field(SF) pictures answering to display gradations of N bits (N is integer of 2 or above, 356 gradations when N=8), weighting the number of applied displaying pulses of respective SF pictures by the number of answering bits and displaying a halftone. Thus, the disturbance in the image integrated on the human retina is dispersed at the fixed distance or above as field unit or as frame unit, and the disturbance in the image is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-7266

(43)公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51)Int.Cl.⁴

G 0 9 G 3/28
3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/28
3/36

K

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-159427

(22)出願日 平成9年(1997) 6月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 富田 和男

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 渡辺 由雄

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 川上 秀彦

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

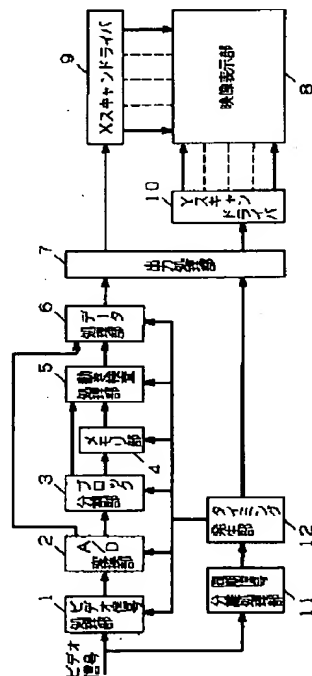
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 ディスプレイパネルの映像表示方式およびその装置

(57)【要約】

【課題】 ディスプレイパネルの表示画像のうち、動画像に発生する画像の乱れを低減して、表示画質の低下を防ぐことを目的とする。

【解決手段】 入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段6と、Nビット (Nは2以上の整数、N=8なら256階調となる) の表示階調に対応したN枚のサブフィールド (以下、S Fと記述) 画面に分割し、各S F画面の印加される表示用パルス数に対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段7とを備えることにより、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールドまたはフレーム単位で一定以上の距離をもって分散させることにより、画像の乱れの低減を行うものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号の画像の乱れに応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で前記画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させることを特徴とするディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 2】 1 フィールド若しくは 1 フレームの入力映像信号の画面を任意のサイズのブロックに分割し、ブロック単位で前記画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させることを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 3】 1 フィールド若しくは 1 フレームの入力映像信号の内、画像の乱れる信号レベルの前後に含まれる画素に、任意の信号レベルを重畳することを特徴とするディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 4】 画像の乱れの分散は、前記入力映像信号に任意の信号レベルをフィールド単位若しくはフレーム単位で相殺するように重畳することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 5】 1 フィールド若しくは 1 フレームの入力映像信号の画面のブロック分割は、2 画素×2 画素から 40 画素×40 画素の範囲であることを特徴とする請求項 2 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 6】 画像の乱れを発生する信号レベルを含む画素が存在するかどうかの判定をブロック単位で求めることを特徴とする請求項 2 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 7】 画像の乱れを発生する信号レベルは、ビットの繰り上がり若しくは繰り下がりが含まれる信号レベルとすることを特徴とする請求項 3 または請求項 5 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 8】 現フィールド若しくは現フレームと前フィールド若しくは前フレームとからのブロック単位での動きと入力面信号の画像の乱れを発生する信号レベルの検出に応じてブロック単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させることを特徴とする請求項 2 または請求項 4 乃至 7 のいずれかに記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 9】 入力映像信号が静止画像か動画像かを判定し、動画像のみに前記画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 10】 入力映像信号の信号レベルに対して、任意の信号レベルを隣り合う前記ブロックで加算若しくは減算が連続しないように変化させ、更に次フィールド若しくは次フレームの画面では、任意の前記ブロック内の信号レベルの加算若しくは減算が前フィールド若しくは前フレームとは、逆転することことを特徴とする請求項 2 または 5 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

【請求項 11】 NTSC 方式により飛び越し走査を行

った入力映像信号を表示する場合に、該当する水平走査ライン以外の水平ラインの入力映像信号は、奇数フィールド若しくはフレームにおいては該当する奇数の水平走査ラインの下、偶数ラインに、奇数フィールド若しくはフレームの映像信号を入力し、偶数フィールド若しくはフレームにおいては該当する偶数の水平走査ラインの上、奇数ラインに、偶数フィールド若しくはフレームの映像信号を入力することを特徴とする請求項 6 記載のディスプレイパネルの映像表示方法。

10 【請求項 12】 入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段と、N ビット (N は 2 以上の整数、N=8 なら 256 階調となる) の表示階調に対応した N 枚のサブフィールド (以下、SF と記述) 画面に分割し、各 SF 画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えたことを特徴とするディスプレイパネルの映像表示装置。

20 【請求項 13】 ディスプレイパネルのフィールド画面若しくはフレーム画面を任意サイズのブロックに分割するブロック分割手段と、前フィールド若しくは前フレームを記憶するメモリ手段と、現フィールド若しくは現フレームと前記メモリ手段からの前フィールド若しくは前フレームとからブロック単位で動きを検出する動き検査処理手段と、前記動き検査処理手段からの動きと入力面信号の画像の乱れを発生する信号レベルの検出に応じてブロック単位で画像の乱れを、(一定以上の距離をもって) 分散させるデータ処理手段と、N ビット (N は 2 以上の整数、N=8 なら 256 階調となる) の表示階調に対応した N 枚の画面に分割し、各 SF 画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えたことを特徴とするディスプレイパネルの映像表示装置。

30 【請求項 14】 ディスプレイパネルのフィールド画面若しくはフレーム画面の画像データの着目画素とその周辺画素の信号レベルとから変化量を求める信号レベル変化量算出手段と、前記変化量に応じて画像データの画像の乱れる信号レベルを検出し、前記変化量に応じて乱れ発生信号レベル領域を設定する画像の乱れ発生信号レベル領域抽出手段と、前記画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部で設定された領域内の画像データの信号レベルが画像の乱れ発生境界線を超えるように重畳信号レベルを算出する重畳信号レベル算出手段と、前記重畳信号レベル算出部で求めた重畳信号レベルを重畳するデータ処理部入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段と、N ビット (N は 2 以上の整数、N=8 なら 256 階調となる) の表示階調に対応した N 枚のサブフ

フィールド（以下、SFと記述）画面に分割し、各SF画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えたことを特徴とするディスプレイパネルの映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと記述）や液晶ディスプレイパネル（以下、LCDと記述）の様なディスプレイにおいて、フィールド画面若しくはフレーム画面をNビット（Nは2以上の整数、N=8なら256階調となる）の表示階調に対応したN枚のSF画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】PDPに中間調表示する場合において、一般に発光回数を入力映像信号に比例させるフィールド期間時分割階調表示方式が用いられている。具体的には、入力映像信号をデジタル化し、そのビット数で各フィールド画面若しくは各フレーム画面を分割してN枚のSF画面を作り、各SF画面で重み付けに比例した回数の表示用パルスを、印加発光することにより階調表示を行う。この重み付けの比率は、Nの値が8ならば、[1:2:4:8:16:32:64:128]となり、それぞれをSF0、SF1、SF2、SF3、SF4、SF5、SF6、SF7と呼ぶ。また、このSFのフィールド内での順番は、[SF0:SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7]、[SF7:SF6:SF5:SF4:SF3:SF2:SF1:SF0]、[SF0:SF2:SF4:SF6:SF7:SF5:SF3:SF1]あるいは[SF1:SF3:SF5:SF7:SF6:SF4:SF2:SF0]等がある。

【0003】図15は、PDPにおいて256階調（8ビット）を表示する場合の、フィールド期間時分割階調表示方法の表示用パルスの発光状態の概念図を示す。横軸は時間を示す。1フィールド期間（約1/60秒）は8つのSFに分割され、各SFは任意の画素を選択するためのアドレス期間と、選択した画素を表示発光させるサステイン期間により構成される。

【0004】図16は、画像の乱れが発生する過程の概念図を示す。PDP上に画像の乱れの発生する信号レベルであり、「SF0からSF6で発光する127」と「SF7で発光する128」を同一ライン上に表示し、表示映像を右方向へ1フィールドにつき3画素移動した場合に、人間が感じる各SFの発光状態は、時間的に拡散した発光であるフィールド期間時分割階調表示方法では、人間の眼球には空間的に拡散した発光として感じられ、図16（網膜上の積分状態1601）に示すようにPDP上の表示状態とは異なる発光状態を網膜上に積分する事になる。

【0005】図17は、数フィールド連続して画像の乱

れが発生した場合に、人間の眼球は移動する表示映像を追従するため、網膜上では同じ位置に画像の乱れが積分される事を示す概念図である。PDPの画素を格子状で示した。矢印1701は、網膜上に積分される画像の乱れの位置を示す。同一水平ライン上で発生する、画像の乱れる位置を網掛けで示す。横軸はPDP上の水平位置を示し、縦軸は時間を示す。また、PDPには、122から132までの信号レベルを1画素毎に1階調増加させた映像を表示させた。ここで、PDPの動画像表示の際に発生する画像の乱れは、動画像を人間の眼球が追従する際に、特に強く感じる。これは、図16に示したような1フィールド期間内に視線が移動する事で感じられる画像の乱れを、さらに連続したフィールドにおいて眼球が画像の乱れを追跡し、網膜上の同一個所に積分させるためであると考えられる。

【0006】従来より、この画像の乱れに対する対策として各種の提案がされており、特開平7-264515号公報では、SFの表示順番をフィールド単位で反転させ、明線と暗線として発生する画像の乱れを、人間の網膜上の同じ位置に積分させることで、画像の乱れの改善を図る方法を用いる。例えば、画像の乱れは、映像信号と移動速度が同じでも、SFの並び順により発生する画像の乱れの発生状態は明線若しくは暗線となる。ここで、SFの並び順を、奇数フィールドでは[SF0:SF2:SF4:SF6:SF7:SF5:SF3:SF1]とし、偶数フィールドでは、奇数フィールドとは逆の、[SF1:SF3:SF5:SF7:SF6:SF4:SF2:SF0]とすれば、奇数フィールドで明線若しくは暗線の画像の乱れが発生した位置に、偶数フィールドでは反対の暗線若しくは明線が発生する。これを連続的に繰り返すために、人間の眼球には画像の乱れは目立たなくなる。しかし、明線と暗線が60Hzの周期で発生するために、画像の乱れの発生する個所でちらつきが発生する。

【0007】また、特開平7-271325号公報には、重み付けの大きいSFを2分割する、例えば、64階調の重み付けが1:2:4:8:16:32である場合に、1:2:4:8:8:16:16と分割することで、画像の乱れを低減する方法が用いられている。重み付けの大きいSFを分割し、分散させた並び順にする事により、フィールド内の発光の時間的偏りを減少させ、更にフィールド毎に明線、暗線の画像の乱れを交互に発生させるようにSFを選択する事で、画像の乱れを改善する方法である。

【0008】しかし、PDPの階調表示方法は、図15で示すように、各SFには、任意の画素を選択するアドレス期間と選択された画素を表示発光させるサステイン期間が存在する。ここで、6枚であったSFが8枚になるために、アドレス期間が増加し1フィールド期間内に占める非発光期間が増加するため、発光輝度の低下となる。また、各SF毎に行う初期化工程での無効発光も増

加し、コントラスト比の低下も招く欠点を有している。

【0009】また、特開平6-301353号公報には、画像領域を $N \times M$ 画素(N, M は整数、例えば 5×5)に区切り、空間周波数の小さい(階調の変化がなだらかである)ところにのみ、最小階調値の $n/N \times M$ ($n=1, 2, 3, \dots, N \times M$)だけを周期的に、例えば $1/25, 25/25, 2/25, 24/25, \dots, 14/25, 15/25$ のように変調させ、画像の乱れを改善する方法である。しかし、変調量は大きい程、画像の乱れの改善効果は高く、また変調量を周期的に変化させる場合に、変調量が

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来からの動画像表示の際の画像の乱れの低下に関する技術は、画像の乱れの補正を行うとちらつきの発生あるいは輝度、コントラスト比の低下が生じる等の不具合があった。

【0011】本発明は、上記の問題点を解決するもので、フィールド内時分割階調表示方式により、中間調表示を行うディスプレイパネル(例えばPDP)において、動画像を表示する際に発生する明暗線の画像の乱れの発生を減少させ、画質の低下の防止する事が出来るディスプレイパネルの映像表示方法を提供する事を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明は以下のような手段を講じた。

【0013】本発明の請求項1に記載の発明は、入力画像信号の画像の乱れに応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で、前記画像の乱れを一定以上の距離をもって分散させるという構成を採る。この構成によれば、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位で、一定以上の距離をもって分散することで、入力映像を問わずに、画像の乱れを低下させるために、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0014】請求項2に記載の発明は、1フィールド若しくは1フレームの入力映像信号の画面を任意のサイズのブロックに分割し、ブロック単位で前記画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるという構成を採る。

【0015】この構成によれば、分割したブロック単位で処理することにより処理が容易になり、かつ、任意の信号レベルを加算若しくは減算することで発生した60Hzのフリッカを防止する事が出来る。

【0016】請求項3に記載の発明は、1フィールド若しくは1フレームの入力映像信号の内、画像の乱れる信号レベルの前後に含まれる画素に、任意の信号レベルを

重畳するという構成を採る。

【0017】この構成によれば、画像の乱れる信号レベルの前後に含まれる画素に任意の信号レベルを重畳することで画像の乱れを分散させ、さらに動画像により画面上の位置が変化しても、眼球に積分される信号レベルが入力信号レベルと一致することで、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0018】請求項4に記載の発明は、画像の乱れの分散は、入力映像信号に任意の信号レベルをフィールド単位若しくはフレーム単位で相殺するように重畳するという構成を採る。

【0019】この構成によれば、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位で、一定以上の距離をもって分散することで、画質の低下を防ぐことができる。

【0020】請求項5に記載の発明は、1フィールド若しくは1フレームの入力映像信号の画面のブロック分割は、2画素 \times 2画素から40画素 \times 40画素の範囲であるという構成を採る。

【0021】この構成によれば、分割ブロックの大きさとフリッカおよび画像の乱れとの関係から画質の低下を防ぐ最適な範囲であり、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0022】請求項6に記載の発明は、画像の乱れを発生する信号レベルを含む画素が存在するかどうかの判定をブロック単位で求めるという構成を採る。

【0023】この構成によれば、ブロック単位で画像の乱れを発生する信号レベルを含む画素が存在するかどうかの判定を行うことにより判定処理を容易とし、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0024】請求項7に記載の発明は、画像の乱れを発生する信号レベルは、ビットの繰り上がり若しくは繰り下がりが含まれる信号レベルとするという構成を採る。

【0025】この構成によれば、画像の乱れを発生する信号レベルは、ビットの繰り上がり若しくは繰り下がりが含まれる信号レベルとするすることにより、検出が容易で、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0026】請求項8に記載の発明は、現フィールド若しくは現フレームと前フィールド若しくは前フレームとからのブロック単位での動きと入力画信号の画像の乱れを発生する信号レベルの検出とに応じてブロック単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるという構成を採る。

【0027】この構成によれば、ブロック単位での動きと入力画信号の画像の乱れを発生する信号レベルの検出とに応じてブロック単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させることにより分割ブロック状の輝度斑の発生を防止でき、画像の乱れのない高画質な映像を表示することができる。

【0028】請求項9に記載の発明は、入力映像信号が静止画像か動画画像かを判定し、動画画像のみに前記画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるという構成を採る。

【0029】この構成によれば、画像の乱れの発生しない静止画像に任意の信号レベルを重畳し画質を低減させることを防ぐことができる。

【0030】請求項10に記載の発明は、入力映像信号の信号レベルに対して、任意の信号レベルを隣り合う前記ブロックで加算若しくは減算が連続しないように変化させ、更に次フィールド若しくは次フレームの画面では、任意の前記ブロック内の信号レベルの加算若しくは減算が前フィールド若しくは前フレームとは、逆転するという構成を採る。

【0031】この構成によれば、隣り合う前記ブロックで加算若しくは減算が連続しないように変化させることで、画像の乱れの少ない高画質な映像を表示することができる。

【0032】請求項11に記載の発明は、NTSC方式により飛び越し走査を行った入力映像信号を表示する場合に、該当する水平走査ライン以外の水平ラインの入力映像信号は、奇数フィールド若しくはフレームにおいては該当する奇数の水平走査ラインの下側の偶数ラインに、奇数フィールド若しくはフレームの映像信号を入力し、偶数フィールド若しくはフレームにおいては該当する偶数の水平走査ラインの上側の奇数ラインに、偶数フィールド若しくはフレームの映像信号を入力するという構成を採る。

【0033】この構成によれば、任意の信号レベルを隣り合う前記ブロックで加算若しくは減算が連続しないように変化させ、更に次フィールド若しくは次フレームの画面では、任意の前記ブロック内の信号レベルの加算若しくは減算が前フィールド若しくは前フレームとは逆転するものであり、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位で、一定以上の距離をもって分散することで、画質の低下を防ぐことができる。

【0034】請求項12に記載の発明は、入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段と、Nビット（Nは2以上の整数、N=8なら256階調となる）の表示階調に対応したN枚のサブフィールド（以下、SFと記述）画面に分割し、各SF画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えた構成を採る。

【0035】この構成によれば、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位で、一定以上の距離をもって分散することで、入力映像

を問わずに、画像の乱れを低下できるために、画像の乱れの少ない高画質な映像を表示することができる。

【0036】請求項13に記載の発明は、ディスプレイパネルのフィールド画面若しくはフレーム画面の画像データの着目画素とその周辺画素の信号レベルから変化量を求める信号レベル変化量算出手段と、前記変化量に応じて乱れ発生信号レベル領域を設定する画像の乱れ発生信号レベル領域抽出手段と、前記画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部で設定された領域内の画像データの信号レベルが画像の乱れ発生境界線を超えるように重畳信号レベルを算出する重畳信号レベル算出手段と、前記重畳信号レベル算出部で求めた重畳信号レベルを重畳するデータ処理部入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段と、Nビット（Nは2以上の整数、N=8なら256階調となる）の表示階調に対応したN枚のサブフィールド（以下、SFと記述）画面に分割し、各SF画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えた構成を採る。

【0037】この構成によれば、人間の網膜上に積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位で、一定以上の距離をもって分散することで、入力映像を問わずに、画像の乱れを低下できるために、画像の乱れの少ない高画質な映像を表示することができる。

【0038】請求項14に記載の発明は、ディスプレイパネルのフィールド画面若しくはフレーム画面の画像データの着目画素とその周辺画素の信号レベルから変化量を求める信号レベル変化量算出手段と、前記変化量に応じて乱れ発生信号レベル領域を設定する画像の乱れ発生信号レベル領域抽出手段と、前記画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部で設定された領域内の画像データの信号レベルが画像の乱れ発生境界線を超えるように重畳信号レベルを算出する重畳信号レベル算出手段と、前記重畳信号レベル算出部で求めた重畳信号レベルを重畳するデータ処理部入力映像信号の画像の乱れの発生する信号レベルの検出に応じて、フィールド単位若しくはフレーム単位で画像の乱れを、一定以上の距離をもって分散させるデータ処理手段と、Nビット（Nは2以上の整数、N=8なら256階調となる）の表示階調に対応したN枚のサブフィールド（以下、SFと記述）画面に分割し、各SF画面の印加される表示用パルス数を対応するビット数により重み付けし、中間調を表示する出力処理手段とを備えた構成を採る。

【0039】この構成によれば、画像の乱れる信号レベルの前後に含まれる画素に任意の信号レベルを重畳することで画像の乱れを分散させ、さらに動画により画面上の位置が変化しても、眼球に積分される信号レベルが入力信号レベルと一致することで、画像の乱れの少ない高

画質な映像を表示することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図14を用いて説明する。

【0041】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1のディスプレイパネルの映像表示装置のブロック構成図を示す。図1において、1はビデオ信号をR、G、Bの各色成分に分離するビデオ信号処理部、2はビデオ信号処理部1からのR、G、Bの画像データに変換するA/D変換部、3はフィールドまたはフレーム画面を複数のブロックに分割し、各画素にブロック番号の情報を与えるブロック分割部、4は前フィールドのR、G、B画像データを蓄積するメモリ部、5は各画素毎に前フィールドの信号レベルと比較し動きの有無を検出する動き検査処理部、6は動き検査処理部5の結果を基に画像の乱れの発生する信号レベルを補正するデータ処理部、7は各画素の信号レベルに対応したSFを選択してXスキヤンドライバ9及びYスキヤンドライバ10にパルス印加データを入力することで、PDPで構成された画像表示部8に中間調表示を行う出力処理部である。

【0042】以上のように構成されたディスプレイパネルの映像表示装置の動作の詳細について説明する。

【0043】この映像表示方法は、ビデオ信号処理部分1でビデオ信号をR、G、Bの各色成分に分離し、A/D変換部2でR、G、Bの画像データに変換してからブロック分割部3に入力する。ブロック分割部3は、フィールドあるいはフレーム画像を任意のブロックサイズに分割し、各画素にブロック番号の情報を与え、メモリ部4および動き検査処理部5に出力する。図2に、2×2画素単位に分割し、ブロック番号を付与した一例を示すもので、画素は細線、分割ブロックは太線で示している。

【0044】図5（a）にフリッカと分割ブロックの大きさの関係、図5（b）に画像の乱れと分割ブロックの大きさの関係および図5（c）に分割したブロックによる輝度斑と分割ブロックの大きさの関係を示す。図5（a）から、ブロックに分割し任意の信号レベル（この場合は10/256）の重畳により発生するフリッカは、その分割ブロックの大きさが40画素×40画素になると発生する。また、図5（b）からは画像の乱れの低減効果は1画素×2画素では十分な距離をもった分散が行えない。2画素×2画素となればその効果は大きく、画像の乱れは殆ど確認されない。ただし、40画素×40画素以上では、ブロック内の信号レベルが複雑になり、十分に拡散されない結果となる。さらに、図5（c）からは、ブロックに分割し、任意の信号レベルを重畳するため、動画像の移動速度と移動方向によっては、重畳した信号レベルを相殺できずに輝度斑を発生することになる。ただし、40（2）画素×40（2）画素以下で画面より1m以上離れば、その輝度斑は確認

できない。以上のことから、分割ブロックの大きさは、2画素×2画素～40画素×40画素程度が最適と言える。

【0045】メモリ部4は、次工程の動き検査処理部5で使用する前フィールドのR、G、B画像データを蓄積し、1フィールドあるいは1フレーム期間の遅延をさせ動き検査処理部5に入力する。

【0046】動き検査処理部5は、各画素毎に前フィールドの信号レベルと比較し、一致しない場合には動きがある画素とする。また、分割ブロック内で動画像の画素数の割合が30%以上であれば、動画像のブロックとし、データ処理部6に入力する。

【0047】データ処理部6で、動き検査処理部5の結果の確認、画像の乱れの発生する信号レベルを含む画素の確認、任意の信号レベルの加算、減算を行い、出力処理部7は、各画素の信号レベルに対応したSFを選択してXスキヤンドライバ9及びYスキヤンドライバ10にパルス印加データを入力することで、PDPで構成された画像表示部8に中間調表示を行うものである。

【0048】次に、動き検査処理部5の具体的な処理手順を図3のフローチャート図に示し説明する。まず、現フィールドと前フィールドの同一画素の信号レベルの比較を行う（ステップ301）。この比較は、N枚のSFの内、下位ビットを除いたSFを用いると、A/D変換部2での出力結果の精度が低い場合でも、信号レベルの比較が容易になる。次に、残りのビットの値が一致すれば静止画像の画素と判断し、それ以外は動画像の画素と判断する信号レベルの比較結果の判断を行い（ステップ302）、動画像の画素（ステップ303）若しくは静止画像の画素（ステップ304）に判断する。次に、分割ブロック内の動画像の画素数の割合を求める（ステップ305）。前記ブロックの大きさが2画素×2画素ならば、静止画像の画素数が3、動画像の画素数が1ならば、前記割合は25%となり、静止画像のブロックと判断される。この割合が30%以上ならば動画像のブロックと判断し（ステップ307）、30%以下ならば静止画像のブロックと判断し（ステップ308）、データ処理部6に入力する。

【0049】また、動き検査処理部5は、前フィールドと現フィールドの同一画素の信号レベルの比較のために、静止画像と動画像を判断するため計算時間、回路構成は簡単になる。

【0050】次に、データ処理部6の具体的な処理手順を図4のフローチャート図に示し説明する。まず、動画像のブロック若しくは静止画像のブロックの判定により、動画像のブロックを抽出する（ステップ401）。次に、画像の乱れが発生する画素の判定により、任意の信号レベルを加算若しくは減算するブロックを抽出する（ステップ402）。次に、このブロックが含まれてい

るフィールド画面番号の判定を行う（ステップ403）。次に、分割ブロック番号の判定フィールド番号が偶数ならば（ステップ404）、ブロック番号が $[2n-1, 2m-1]$ 若しくは $[2n, 2m]$ 、（ただし n 及び m は正の整数である）ならば任意の信号レベルの加算をし（ステップ406）、ブロック番号が $[2n-1, 2m]$ 若しくは $[2n, 2m-1]$ ならば任意の信号レベルの減算を行う（ステップ407）。

【0051】また、フィールド番号が奇数であるならば（ステップ405）、ブロック番号が $[2n-1, 2m-1]$ 若しくは $[2n, 2m]$ ならば任意の信号レベルの減算をし（ステップ408）、ブロック番号が $[2n-1, 2m]$ 若しくは $[2n, 2m-1]$ ならば任意の信号レベルの加算をする（ステップ409）。

【0052】以上の処理を行い、出力処理部7に画像データを入力し、各画素の信号レベルに対応したSFを選択してXスキヤンドライバ9及びYスキヤンドライバ10にパルス印加データを入力すること、で、PDPで構成された画像表示部8に中間調表示を行うことができる。

【0053】次に、データ処理部6における任意の信号レベルの加算若しくは減算する方法について説明する。

【0054】まず、加算若しくは減算される任意の信号レベルの決定方法を説明する。図6に示すように、画像の乱れを発生する127以下から128以上に信号レベルが変化する入力映像信号があった場合に、直線Aと直線Bで囲まれたブロック内の信号レベルの内、最大値と最小値（例えば、135と125とする）を検出し、偶数フィールドでは最小値の125の信号レベルが128以上の信号レベルになるように、3階調以上の加算をブロック内に行う。また、奇数フィールドでは最大値の135の信号レベルが127以下の信号レベルになるように、8階調以上の減算を行う。これにより、奇数フィールドでは図6（a）のCの位置に発生していた画像の乱れが、ブロック内の信号レベルを太線の位置に加算すると、画像の乱れはAに移動し、偶数フィールドでは図6（b）のDの位置に発生していた画像の乱れが、ブロック内の信号レベルを太線の位置に減算すると、画像の乱れはBの位置に移動する。このため、CとDの位置では人間の眼球の同じ位置に積分されていた画像の乱れが、AとBに分散する事が出来る。

【0055】図7は、入力映像信号に一樣の信号レベルをフィールド単位若しくはフレーム単位で加算若しくは減算し相殺するように重畳したもので、具体的には図17の表示画像にフィールド単位で2階調レベルを加算若しくは減算した場合の処理例を示しており、PDPの画素を格子状で示し、格子内の値はPDPに表示される信号レベルとする。図7の矢印701は、網膜上に積分される画像の乱れの位置を示す。同一水平ライン上で発生する画像の乱れる位置を網掛けで示している。

【0056】入力映像信号に一樣の信号レベルをフィー

ルド単位若しくはフレーム単位で加算若しくは減算することにより、フィールド単位で発生する画像の乱れを網膜上の同一個所に積分させずに一定以上の距離（例えば、4画素）分散するため、明線や暗線の画像の乱れの強度が半減し、画質の低下を防いでいる。画像の乱れを分散する距離は、分散された画像の乱れ同士の間、画像の乱れていない領域が存在することが必要であり、具体的には2画素以上の距離があれば、画像の乱れの低減が図れる。

【0057】また、分割したブロック単位で任意の信号レベル（例えば、10階調レベル）の加算及び減算する方法を図8に示す。図8において、PDPの画素を格子状で示し、表示画像を数画素程度（例えば2*2画素）のブロックに分割する場合を太線で示している。この分割ブロックの大きさは、図5に示したように画像の乱れとフリッカにより決定される。また、図8（a）に示すように、信号レベルの加算若しくは減算はブロック単位で交互になるように配置させ、更に次フィールド若しくはフレームでは図8（b）に示すように加算若しくは減算を逆転させ信号レベルを重畳させている。フィールド単位での10階調レベル前後の加算及び減算は、60Hzのフリッカを発生する原因となるが、ブロック単位で任意の信号レベルを重畳させることによりフリッカは完全に防止でき、更に画像の乱れも一定以上の距離をもって分散可能となる。

【0058】また、フィールド単位での10階調レベル前後の加算及び減算は、60Hzのフリッカを発生する原因になる。ここで、テレビ信号等のように映像信号が複雑な場合に、画像の乱れを低減するには、画像の乱れを発生する画素の有無の判定することで、画像の乱れる信号レベルを持つ画素周辺のみ任意の信号レベルの加算若しくは減算を行い、画像の乱れを一定以上の距離をもって分散でき、さらにフィールド単位で重畳する信号レベルを相殺することが可能であり、表示画像の高画質化が図れる。

【0059】更に、分割ブロックにおいて入力映像信号を問わずに一括処理するのではなく、動画像と判定されたブロックのみに着目し、ブロック内に画像の乱れを発生する信号レベルの存在の有無を判定し、画像が乱れる信号レベルが存在する場合には、任意の信号レベルを加算、減算することで、分割ブロック状の輝度斑の低減を図るものである。

【0060】（実施の形態2）図9は、本発明の実施の形態2のディスプレイパネルの映像表示装置のブロック構成図を示している。図9において、901はビデオ信号をR、G、Bの各色成分に分離するビデオ信号処理部、902はビデオ信号処理部901からのビデオ信号をR、G、Bの画像データに変換するA/D変換部、903はメモリ部、904は各画像データの画素毎の信号レベルをメモリ部903からの前フィールドの信号レベ

ルと比較し、一致しない場合には動きの在る画素として検出する動き検査処理部、905は各画像データの着目画素とその周辺画素の信号レベルとから変化量を求める信号レベル変化量算出部、906は各画像データの画像の乱れる信号レベルを検出する画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部、907は画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部906で検出された信号レベルが画像の乱れ発生境界線を超えるように重畳信号レベルを算出する重畳信号レベル算出部、908は重畳信号レベル算出部907で求めた重畳信号レベルを重畳するデータ処理部である。

【0061】以上のように構成されたディスプレイパネルの映像表示装置の動作の詳細について説明する。

【0062】この映像表示装置は、ビデオ信号処理部901でビデオ信号をR、G、Bの各色成分に分離し、A/D変換部902でR、G、Bの画像データに変換してから、メモリ部903、動き検査処理部904、信号レベル変化量算出部905、画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部906、重畳信号レベル算出部907、データ処理部908に入力する。メモリ部903に格納されたR、G、Bの画像データは、1フィールド後に次工程の動き検査処理部904に入力される。

【0063】動き検査処理部904は、A/D変換部902からの各画像データの画素毎の信号レベルをメモリ部903に格納された前フィールドの信号レベルと比較し、一致しない場合には動きのある画素として検出し、信号レベル変化量算出部905に入力する。

【0064】信号レベル変化量算出部905は、動き検査処理部904で検出された動きのある画素に対して、A/D変換部902からの各画像データの着目画素とその周辺画素の信号レベルの変化量Caを求め、次工程の画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部906に入力する。信号レベルの変化量Caの算出方法を説明する。図10には着目画素と周辺画素の位置関係を示す。PDPの画素を格子状に示す。また、着目する画素の番号をP0番として、周辺画素は画像の乱れの分散に最低限必要な4画素の半分の2画素分離した画素とし、P1番からP8番を選出して計算量の削減を図った。変化量Caは、P0番の信号レベルとP1番からP8番までの信号レベルの差の絶対値から平均値を求めるもので、信号レベルの変化量Caが小さければ信号レベルは緩やかに変化しており、変化量Caが大きければ信号レベルは急激に変化していることになる。

【0065】画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部906について以下に説明する。画像の乱れる信号レベルはSF数等により既知であり、例えばSFが8の場合は224と223、192と191、160と159、128と127、96と95、64と63、32と31である。図11に示すように、画像の乱れる信号レベル1101を「画像の乱れ発生境界線」と呼ぶことにする。

【0066】また、画像の乱れ自体は、画像の乱れ発生境界線を通して画像が動画である場合に発生している。そこで、この境界線を通して信号レベル付近のみに、画像の乱れを分散させるための信号レベルを重ねし、この領域を画像の乱れる信号レベル領域1102と呼ぶ事にする。この画像の乱れる信号レベル領域1102は、信号レベル変化量算出部905で検出される変化量Caにより異なり、変化量Caが大きければ信号レベル領域A(1104)も大きくなり、変化量Caが小さければ信号レベル領域B(1105)も小さくなる。これは領域を一定に固定すると、緩やかに変化する画像では領域内に含まれる画素数は多く、急激に変化する画像では領域内に含まれる画素数は少なくなるためである。ここでは、画像の乱れる信号レベル領域1102として、画像の乱れ発生境界線1101を中心に変化量Ca分の領域としている。画像の乱れる信号レベル領域1102を変化量Caにより変動させるのは、画素数が少ないと画像の乱れの分散が、一定以上の距離を保てなくなり効果も少なくなる。このため画像の種類により、画像の乱れる信号レベル領域を変化させ、領域内に含まれる画素数を一定以上にする必要があるのである。

【0067】また、入力映像信号レベルが同じでも信号レベル変化量が異なれば、同じフィールド内でも画像の乱れる信号レベル領域は異なる。この画像の乱れる信号レベル領域抽出部906の結果を重畳信号レベル算出部907に入力する。

【0068】重畳信号レベル算出部907は、図12に示すように画像の乱れる信号レベル領域内の信号レベルが画像の乱れ発生境界線を超えるように重畳信号レベルを算出する。例えば、画像の乱れ発生境界線が127と128の間とし、信号レベル領域1202内の最低信号レベルが120、最高信号レベルが133とすると、重畳する信号レベルを加算するには最低(128-120=8)でも8、減算(133-127=6)するには6の信号レベルが必要になる。重畳する信号レベルは、加算も減算も同じである必要があるため、この場合には8の信号レベルを重ねする事になる。この結果をデータ処理部908に入力する。

【0069】データ処理部908において、偶数フィールドでは重畳信号レベル算出部907で算出された重畳信号レベルを、信号レベル領域1202には加算を行う。また、奇数フィールドでは重畳信号レベルの加算、減算を偶数フィールドとは入れ替えることで、前フィールドで加算若しくは減算された信号レベル領域は、次フィールドでは必ず前フィールドとは逆の減算若しくは加算されるため、移動方向と移動速度が様々な動画の映像信号であっても、入力映像信号と同じ信号レベルを人間の眼球に積分する事が可能となる。この結果を出力処理部909に入力する。

【0070】出力処理部909は、各画素の信号レベル

に対応したSFを選択しXスキヤンドライバ911およびYスキヤンドライバ912にパルス印加データを入力し、PDPで構成される画像表示部910で中間調表示を行うものである。

【0071】（実施の形態3）図13に本発明の実施の形態3のPDPの映像表示方法のフィールド毎の順序を示し、以下に説明する。

【0072】PDPの映像表示方法が奇数フィールドと偶数フィールドで異なる場合には、ブロック程の大きさの信号レベルの重畳の不一致が発生する。ここで、図13(a)に奇数フィールドと偶数フィールドでの映像表示方法の違いについて説明する。現行のNTSC方式では、フィールド単位で入力される映像信号は、飛び越し走査であるために水平走査ライン数の半分のデータとなる。しかし、PDPでは、飛び越し走査で入力された奇数若しくは偶数のフィールドのデータでも、奇数若しくは偶数の水平ラインのみが発光するのではなく、偶数若しくは奇数の水平ラインも奇数若しくは偶数の水平ラインと同じデータで発光し、発光輝度の低下を防止している。ここで、奇数フィールドの映像表示方法が、水平ライン1の映像データを水平ライン1と水平ライン2を用いて表示するの対して、偶数フィールドの映像表示方法が水平ライン2の映像データを水平ライン2と水平ライン3を用いて表示する場合に、フィールド画面をブロックに分割し任意の信号レベルを加算若しくは減算すると、フレーム単位で積分される信号レベルが変化し、信号レベルの重畳の不一致が発生する。図14に信号レベルの重畳の不一致の発生状態を示す。PDPの画素を細線の格子状に示す。分割ブロックの大きさは2画素*2画素とし、太線で示す。また、加算、減算する任意の信号レベルは10階調とする。

【0073】奇数フィールドと偶数フィールドでの映像表示方法が図13(a)に示すように、1ライン下がつていとフレーム単位では、任意の信号レベル（例えば、10階調）の合計が0とならず、+20と-20となる画素が存在し、信号レベルの重畳の不一致が発生している。ここで、図13(b)に示すように、奇数フィールドの水平ライン1の映像データと偶数フィールドの水平ライン2の映像データが、共に水平ライン1と水平ライン2を用いて映像表示を行えば、信号レベルの重畳の不一致、画像の乱れ及びフリッカの発生しない高画質な映像表示が行える。

【0074】以上のように本発明による実施の形態によれば、入力映像信号に対して任意の信号レベルを加算若しくは減算することで、PDPの動画像表示の際に発生する画像の乱れを分散、低減し、高画質な映像表示が可能となる。

【0075】

【発明の効果】以上の様に本発明による映像表示方法によれば、ディスプレイパネルに表示される画像を、任意

の大きさのブロック（例えば、2画素*2画素）に分割し、更に動画像と静止画像のブロックに分類し、動画像ブロックの内、表示画像の信号レベルから画像の乱れの発生するブロックを求め、その個所の入力映像信号の信号レベルに更に任意の信号レベルを、ブロック内の画素に画像の乱れを発生する信号レベルを含まないように、加算若しくは減算することで、人間の網膜上に連続して積分される画像の乱れをフィールド単位若しくはフレーム単位である距離もって分散する事で、画像の乱れの低減を行うことで、PDPに動画像を表示しても高画質な映像の表示ができる。

【0076】また、入力映像信号と人間の眼球の積分値が一致するように、画像の乱れる信号レベル付近に着目し、その領域を3以上に分割し、画像の乱れる信号レベルを含まないように、任意の信号レベルを加算若しくは減算することで、画像の乱れを一定の距離もって分散することで、PDPに動画像表示をしても高画質な映像の表示ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における映像表示装置のブロック構成図

【図2】同実施の形態1における映像表示装置のブロック分割部の分割したブロック番号を示す図

【図3】同実施の形態1における映像表示装置の動き検査処理部のフローチャート

【図4】同実施の形態1における映像表示装置のデータ処理部のフローチャート

【図5】同実施の形態1における映像表示装置の画面分割ブロックの大きさと画像の乱れおよびフリッカの関係を示す図

【図6】同実施の形態1における映像表示装置の加算若しくは減算する任意の信号レベルの決定方法を示す概念図

【図7】同実施の形態1における映像表示装置の画像の乱れの分散方法の概念図

【図8】同実施の形態1における映像表示装置のPDPの表示画面のブロック分割と重畳する信号レベルの一例を示す図

【図9】本発明の実施の形態2における映像表示装置のディスプレイパネルのブロック構成図

【図10】同実施の形態2における映像表示装置の信号レベル変化量算出部で用いる周辺画素の番号を示す図

【図11】同実施の形態2における映像表示装置の画像の乱れ発生境界線と画像の乱れる信号レベル領域を示す概念図

【図12】同実施の形態2における映像表示装置の画像の乱れる信号レベル領域を示す概念図

【図13】本発明の実施の形態3における映像表示方法のフィールド毎の順序を示す図

【図14】同実施の形態3における映像表示装置のプロ

18

12 タイミング発生部

901 ビデオ信号処理部

902 A/D変換部

903 メモリ部

904 動き検査処理部

905 信号レベル変化量算出部

906 画像の乱れ発生信号レベル領域抽出部

907 重畳信号レベル算出部

908 データ処理部

10 9 0 9 出力処理部

9 1 0 映像表示部

9 1 1 Xスキヤンドライバ

9 1 2 Yスキヤンドライバ

9 1 3 同期信号分離処理部

914 タイミング発生部

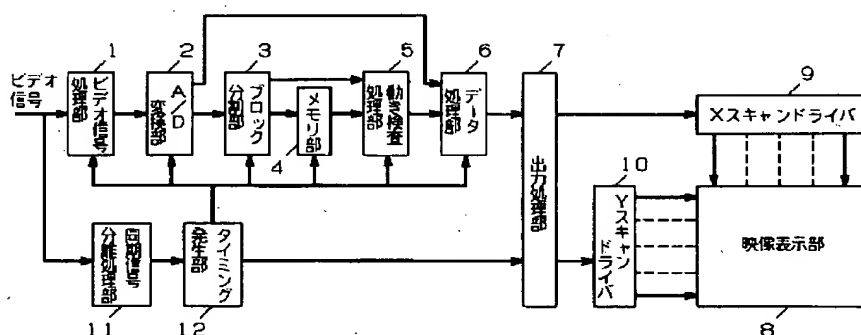
1 1 0 1、1 2 0 1 画像の乱れ発生境界線

1102、1202 画像の乱れる信号レベル領域

1 1 0 3、1 2 0 3 入力映像信号

1204 重畳後の映像信号

20



西架番号

[illegible]

```

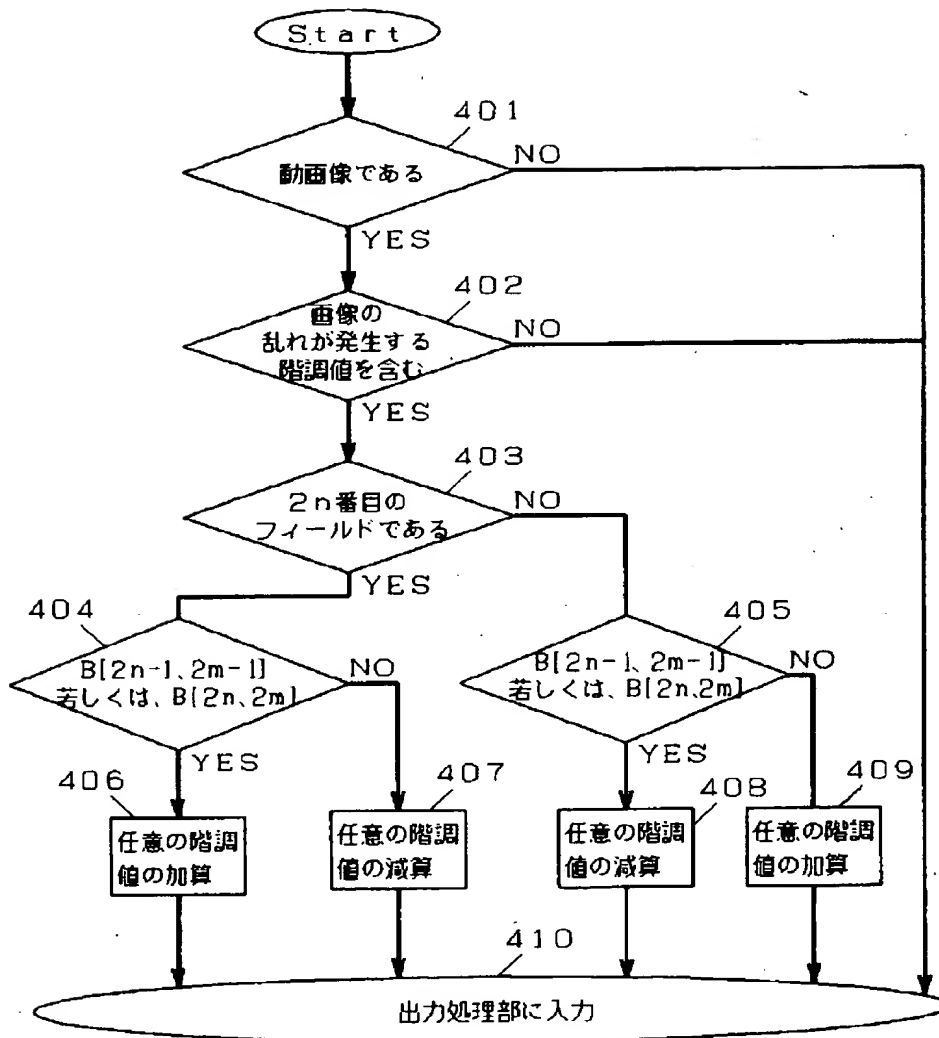
graph TD
    START([START]) --> 301[現フィールドと前フィールドの  
同一画素の階調値の比較]
    301 --> 302{前フィールドの  
同一画素の階調値が  
異なる}
    302 -- YES --> 303[動画像の画素と判断]
    302 -- NO --> 304[静止画像の画素と判断]
    303 --> 305[分割ブロック内の動画像の画素数をカウントし、  
割合を求める]
    304 --> 305
    305 --> 306{動画像の画素数の  
割合が30%以上}
    306 -- YES --> 307[動画像のブロックと判断]
    306 -- NO --> 308[静止画像のブロックと判断]
    307 --> 309([データ処理部に入力])
    308 --> 309

```

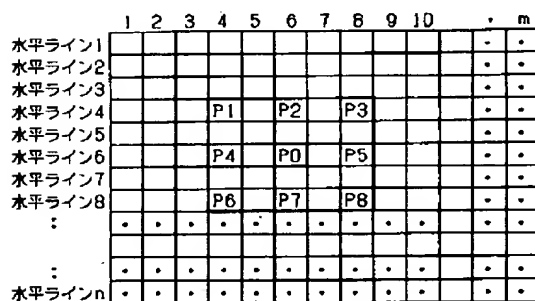
[illegible]

701 画像の乱れの分散

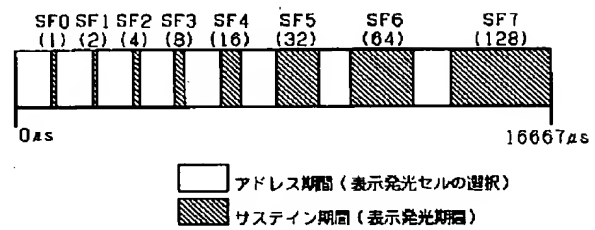
【図4】



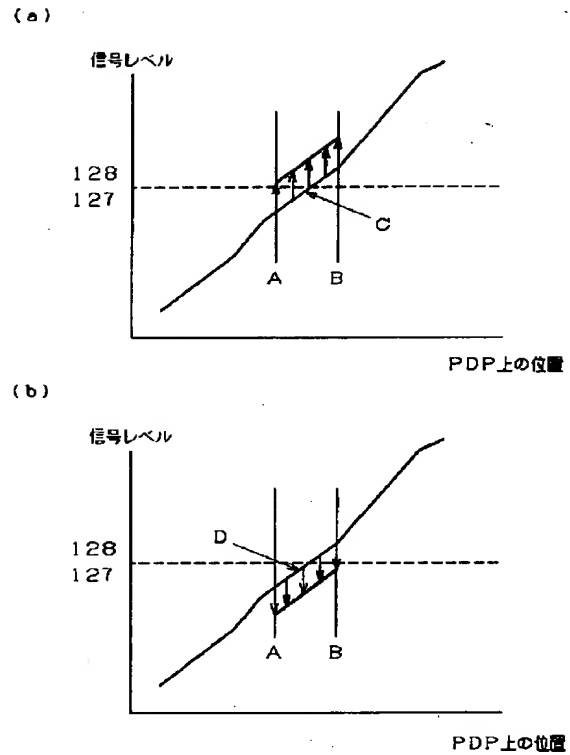
【図10】



【図15】



【図 6】

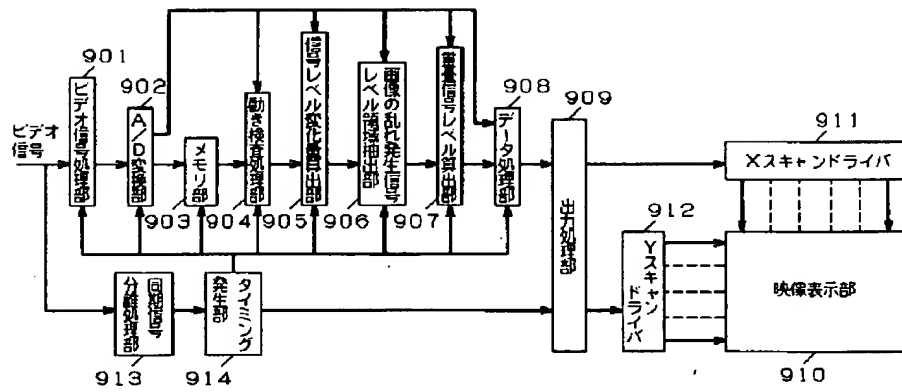


【图 8】

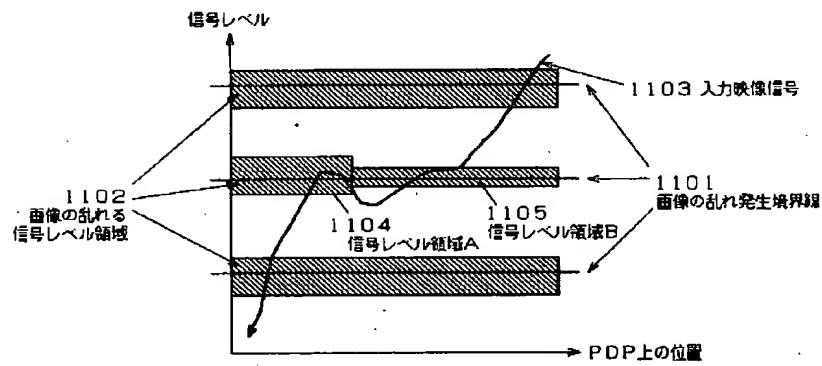
(a)	国産番号																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
水平ライン1	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	m
水平ライン2	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン3	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン4	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン5	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン6	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン7	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン8	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
：	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
水平ラインn	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・

(b)	留倉番号																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
水平ライン1	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	m
水平ライン2	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン3	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン4	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン5	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン6	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	・	・
水平ライン7	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
水平ライン8	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	+10	+10	-10	-10	・	・
：	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
水平ラインn	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・

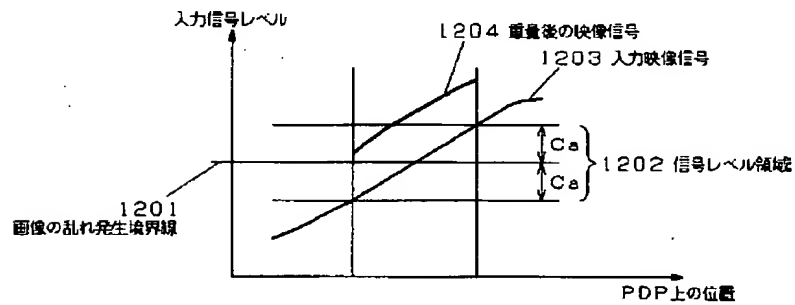
【図9】



【図11】

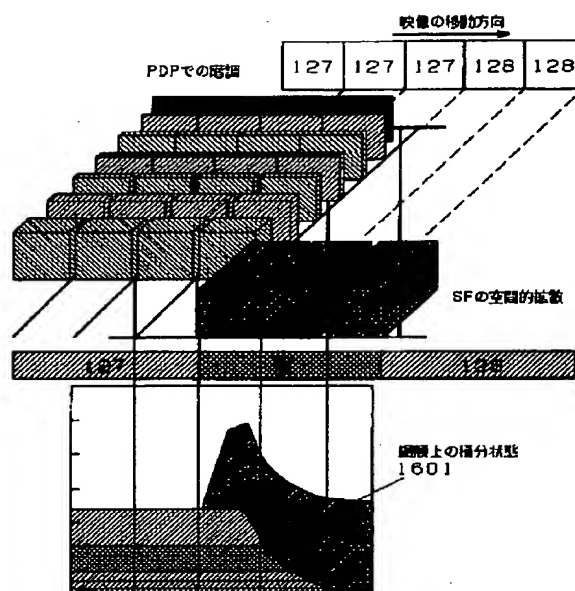


【図12】



【图 16】

(b)		
	奇数フィールド	偶数フィールド
水平ライン1	水平ライン1	水平ライン2
水平ライン2	水平ライン1	水平ライン2
水平ライン3	水平ライン3	水平ライン4
水平ライン4	水平ライン3	水平ライン4
水平ライン5	水平ライン5	水平ライン6
水平ライン6	水平ライン5	水平ライン6
水平ライン7	水平ライン7	水平ライン8
水平ライン8	水平ライン7	水平ライン8
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
水平ラインn	⋮	⋮



【图 14】

[illegible]

【図 1 7】

フィールド 1	122	123	124	125	126		129	130	131	132										
フィールド 2				122	123	124	125	126		129	130	131	132							
フィールド 3						122	123	124	125	126		129	130	131	132					
フィールド 4									122	123	124	125	126		129	130	131	132		
フィールド 5											122	123	124	125	126		129	130	131	132

1701
苗株の乱れの発生